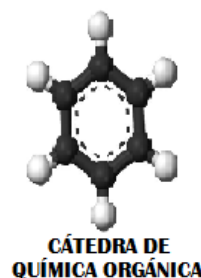




República Bolivariana de Venezuela
Ministerio del Poder Popular para la Educación
U.E. Colegio "Santo Tomás de Villanueva"
Departamento de Ciencias
Cátedra: Química Orgánica
Año: 5° A, B y C
Prof. Luis Aguilar



TRABAJO PRÁCTICO Nº 2

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ N° DE LISTA: _____

AÑO-SECCIÓN: _____ EQUIPO: _____ FECHA: _____

1.- **TÍTULO:** Cromatografía.

2.- **COMPETENCIAS A ALCANZAR:** Los alumnos deberán:

2.1 – Aplica técnicas de laboratorio adecuadas empleando material especializado para separar y purificar compuestos orgánicos.

3.- **MARCO TEÓRICO:**

CROMATOGRAFÍA:

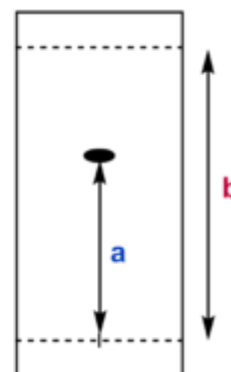
Cromatografía es un método que se utiliza para separar uno o más componentes en una mezcla. Hay tres tipos de cromatografías que son principalmente usados en los laboratorios de química: columna, capa fina y gas. La cromatografía es un método físico en el que los componentes de una muestra se distribuyen entre dos fases: fase estacionaria (adsorbente) y la fase móvil. La fase móvil es un fluido que se mueve a través de la fase estacionaria. En la técnica de cromatografía la muestra pasa a través de la fase estacionaria vía la fase móvil. Los componentes se separan de acuerdo al grado de adsorción presente en ellos y la fase estacionaria. En otras palabras, en la fase estacionaria los componentes son adsorbidos y la fase móvil los "des-adsorbe" y arrastra a lo largo de la fase estacionaria. La habilidad de un compuesto para ser adsorbido fuertemente por el adsorbente está relacionada con las fuerzas intermoleculares entre ambos. El solvente debe ser capaz de disolver los compuestos que se van a separar, sin embargo, su capacidad de "des-adsorción" dependerá de la naturaleza del adsorbente y de los compuestos que son movidos.

La cromatografía de papel es el tipo de cromatografía más sencilla. Esta técnica puede ser considerada una forma de cromatografía de capa fina. En ella la fase estacionaria es celulosa. Una muestra de una solución se aplica al papel de cromatografía cerca del borde, se coloca en un envase con solvente en el fondo y se deja que el solvente suba por el papel debido a la acción capilar del mismo. Cuando el solvente llega a la muestra, los componentes más solubles en él comienzan a disolverse (des-adsorción) y a desplazarse hacia arriba. Es decir, mientras el solvente avanza por el papel, los componentes más solubles en el solvente y menos adsorbidos por la fase estacionaria tienden a moverse más rápido por el papel, los componentes menos solubles y más fuertemente adsorbidos tienden a moverse más lentamente. Por lo tanto, como cada soluto se adsorbe y "des-adsorbe" en forma diferente, cada uno de ellos se moverá a diferente velocidad y se conseguirá gradualmente la separación deseada.

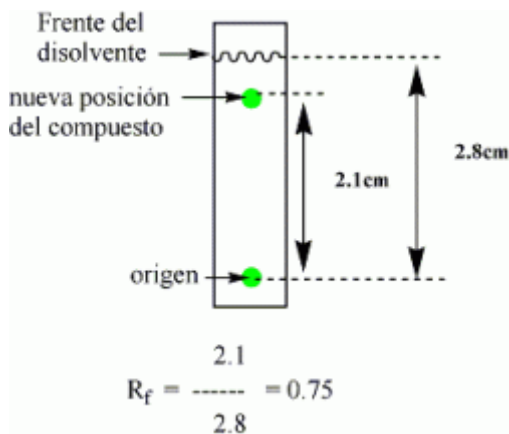
Para cada soluto se puede determinar el R_f que corresponde a una medida de cuanto se ha movido un componente relativo al frente del solvente.

$$R_f = \frac{\text{Distancia recorrida por el compuesto (a)}}{\text{Distancia recorrida por el disolvente (b)}}$$

R_f es constante para una sustancia en particular, su valor depende de las fases estacionaria y móvil y de otros factores experimentales. Este valor puede servir para caracterizar los componentes de una mezcla si las condiciones experimentales se controlan cuidadosamente.



Ejemplo:



4.- PROBLEMA:

¿Se podrán separar los componentes que forman los caramelos por cromatografía de papel?

5.- MARCO EXPERIMENTAL:

MATERIALES:

- ✓ Vasos de precipitado
- ✓ Papel de filtro
- ✓ Tubos capilares

SUSTANCIAS:

- ✓ Caramelos de diferente colores
- ✓ Vinagre

ACTIVIDAD N° 1: Cromatografía de muestras de caramelos.

Realice los siguientes pasos:

1) **Preparación de la muestra:**

- ✓ Disuelva cada uno de los caramelos a utilizar (deben ser de distintos colores) por separado en una pequeña cantidad de agua destilada, hasta obtener una solución coloreada.

2) **Preparación del papel:**

- ✓ Prepare tiras de papel de filtro tal como le indique el docente.

3) **Preparación de la cámara cromatográfica:**

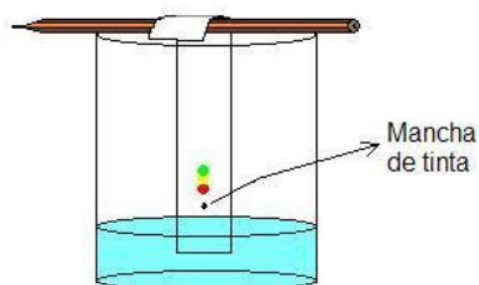
- ✓ Tome un vaso de precipitado y añádale una pequeña cantidad de vinagre, hasta alcanzar aproximadamente una altura de medio centímetro.

4) **Sembrado de la muestra:**

- ✓ A un centímetro de uno de los extremos del papel tace una línea con lápiz. Sobre la línea trazada coloque utilizando un tubo capilar un punto de cada solución de caramelo, por separado. Identifique las muestras.

5) **Cromatografía:**

- ✓ Empleando un lápiz sujete la tira de papel con cinta plástica (Tal como lo indica el docente). Introduzca la tira de papel en vaso de precipitado que contiene el disolvente como lo indica la figura.
- ✓ Espere el ascenso del disolvente por el papel, hasta dos centímetro antes del borde superior.



6) Determinación de los Rf:

- ✓ Extraiga la cinta del vaso de precipitado y marque con una línea hasta donde corrió el disolvente, deje secar.
- ✓ Con una regla mida la distancia por el disolvente y cada una de las manchas.
- ✓ Calcule los Rf.

ACTIVIDAD N° 2: Cromatografía de pigmento vegetales

a) Extracción.

Procedimiento 1:

- El material seleccionado para esta práctica es la remolacha (*Beta vulgaris*) cuyas células contienen grandes cantidades de pigmento rojo llamado betacianina, el cual se encuentra disuelto en las vacuolas. La membrana plasmática es impermeable (no permite el paso) a la betacianina; sin embargo, si se aplica un tratamiento adecuado, la permeabilidad aumenta y el pigmento puede salir a través de las membranas celulares.
- ✓ Coloque tres trozos de remolacha en tres tubos de ensayos que contengan cada uno 10 ml de metanol, éter y agua destilada respectivamente.
- ✓ Deje reposar durante 45 minutos.
- ¿Qué observa?

- ¿Cuál es el criterio de exclusión de ésta técnica de separación? **(0.5 Puntos)**

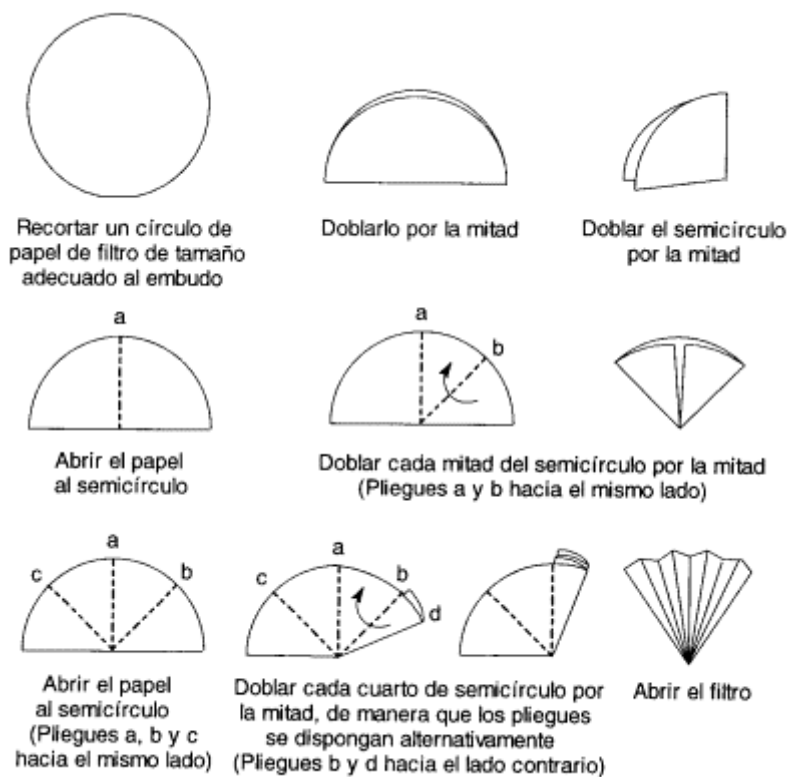
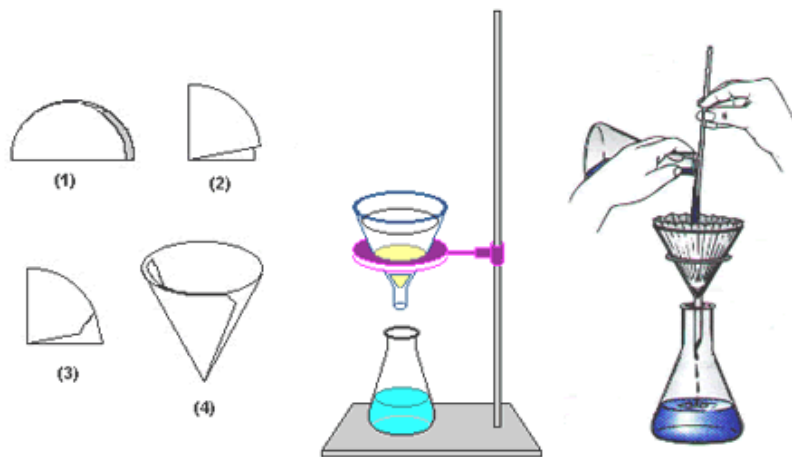
Procedimiento 2:

En este caso, se procederá a la extracción de los pigmentos vegetales (clorofila y carotenos) en la espinaca (*Spinacia oleracea*)

- ✓ Triture las hojas de espinaca, sin nervaduras, suavemente en un mortero con un poco de arena y unos 50 mL de alcohol etílico hasta que el alcohol se haya vuelto verde.

b) Filtración.

- ✓ Filtre el preparado para separar las partes sólidas del alcohol teñido empleando papel de filtro según las indicaciones del docente.



- ¿Cuál es el criterio de exclusión de ésta técnica? **(0.5 Puntos)**

c) Decantación.

- ✓ Ponga 10 mL del preparado en un embudo de decantación **A** y 10 mL en otro llamado **B**.
- ✓ Al embudo **A** pongale 5 mL de éter de petróleo y agítelo suavemente según las indicaciones del docente. Agréguele 5 mL de agua destilada y agite otra vez suavemente. Deje que repose.

- ¿De qué color son las bandas que se forman?

- ¿A qué pigmentos fotosintéticos corresponden cada uno? **(0.5 Puntos)**

- ✓ Repita con el tubo **B** todos los pasos anteriores y al final agréguele 3 mL de hidróxido de sodio al 20% y agítelo suavemente.
- ¿Qué sucedió ahora con los colores?

- Explique lo ocurrido con la clorofila. **(0.5 Puntos)**

- ✓ Separe las fases formadas empleando el embudo de decantación.
- ¿Cuál es el criterio de exclusión de ésta técnica? **(0.5 Puntos)**

d) Cromatografía.

Procedimiento:

- ✓ Corte una tira de 2 cm de ancho de papel de filtro
- ✓ Ponga 2 gotas del preparado de clorofila del experimento anterior a unos pocos milímetros de la orilla de la tira que recortó.
- ✓ Llene un beacker con etanol hasta que toque ligeramente la tira de papel dejada hacia adentro sin tocar la muestra de clorofila. Coloque con cuidado el papel de filtro de manera que quede como se muestra en la figura:



- ✓ Espere media hora.
- ¿Qué ocurrió con la gota del preparado de clorofila?

- Este procedimiento se llama cromatografía y consiste en la separación de compuestos de una mezcla tomando en cuenta algunas características físicas o químicas de las sustancias a separar. ¿En qué orden están las manchas de color y a qué compuestos corresponden? **(0.5 Puntos)**

7.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Responda las siguientes cuestiones, justificando sus respuestas.

1.- ¿Qué es una cromatografía? (0.5 Punto)

2.- Mencione y explique brevemente tres tipos de cromatografía. (3 Puntos)

3.- ¿Qué es un cromatograma? (0.5 Punto)

4.- ¿Fue posible determinar cuántos colorantes tiene cada tipo de caramelo? (0.5 Puntos)

5.- ¿Poseen la misma cantidad de colorantes los distintos tipos de caramelo? (0.5 Puntos)

6.- ¿Están los mismos colorantes presentes en los distintos tipos de caramelo? (0.5 Puntos)

7.- ¿Están los mismos colorantes presentes en las distintas hojas de plantas traídas? (0.5 Puntos)

8.- ¿Cuáles son los pigmentos vegetales aislados y qué coloración presentan? (0.5 Puntos)

9.- ¿Por qué las hojas de espinaca son verdes? (0.5 Puntos)

10.- ¿Están los mismos colorantes presentes en los distintos tipos de marcadores? (0.5 Puntos)

Item	% (Puntos)	Sí	No	Calificación
Prelaboratorio	25% (5 Pts.)			
Uso de la bata de laboratorio	5% (1 Pto.)			
Materiales de trabajo pedidos para cada práctica	5% (1 Pto.)			
Trabajo en el equipo de laboratorio	5% (1 Pto.)			
Carpeta de laboratorio	5% (1 Pto.)			
Guía	55% (11 Pts.)			
Total	100% (20 Pts.)			